

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(43) Дата международной публикации
04 июля 2013 (04.07.2013)

WIPO | РСТ

(10) Номер международной публикации
WO 2013/100812 A3

- (51) Международная патентная классификация:
G02F 1/01 (2006.01) *B82Y 30/00* (2006.01)
H01S 3/067 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/RU2012/001069
- (22) Дата международной подачи:
14 декабря 2012 (14.12.2012)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2011153903 29 декабря 2011 (29.12.2011) RU
- (71) Заявитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ОПТОСИСТЕМЫ" (OP-
TOSYSTEMS LTD.) [RU/RU]; ЦП ИОФ РАН,
Троицк, Москва, 142190, Moscow (RU).
- (72) Изобретатели: ВАРТАПЕТОВ, Сергей Каренович
(VARTAPETOV, Sergey Karenovich); ул. Светлая, 2,
Троицк, Москва, 142190, Moscow (RU). КУДЯКОВ,
Дмитрий Владимирович (HUDYAKOV, Dmitriy
Vladimirovich); ул. Береговая, 24-16, Черноголовка,
Ногинский р-н, Московская область, 142462, Chernogo-
lovka (RU). БОРОДКИН, Андрей Александрович
(BORODKIN, Andrey Alexandrovich); ул. Павловская,
23-28, Москва, 115093, Moscow (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

— с отчётом о международной поиске (статья 21.3)

(88) Дата публикации отчёта о международной поиске:
19 сентября 2013

(54) Title: SATURABLE ABSORBER MODULE BASED ON A POLYMER COMPOSITE WITH SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES

(54) Название изобретения : МОДУЛЬ НАСЫЩАЮЩЕГОСЯ ПОГЛОТИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИТА С ОДНОСТЕННЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

(57) Abstract: The proposed technical solution relates to optical elements for fibre lasers. The saturable absorber module is embodied on a single-mode fibre and comprises a film consisting of a polymer composite with single-walled carbon nanotubes, applied to a longitudinally polished surface of the fibre cladding, and a polarizer. The result is the efficient generation of pulsed polarized radiation and high optical resistance.

(57) Реферат: Предлагаемое техническое решение относится к оптическим элементам для волоконных лазеров. Модуль насыщающегося поглотителя выполнен на одномодовом волокне, содержит пленку из полимерного композита с одностенными углеродными нанотрубками, нанесенную на сполитрованную вдоль плоскости поверхность оболочки волокна и поляризатор. Позволяет эффективно генерировать импульсное поляризованное излучение, обеспечивает высокую оптическую стойкость.



WO 2013/100812 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2012/001069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/01 (2006.01), H01S 3/067 (2006.01), B82Y 30/00 (2011.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B82B 1/00, 3/00, G02B 6/00-6/54, 27/10-27/16, G02F 1/00-1/39, H01S 3/067

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PatSearch (RUPTO internal), Esp@cenet, PAJ, USPTO

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	YONG-WON SONG et al. All-fiber pulsed lasers passively mode locked by transferable vertically aligned carbon nanotube film, OPTICS LETTERS, June 1, 2007, vol.32, No.11, pp.1399-1401	1-4
A	US 2011280263 A1 (CORNELL UNIVERSITY et al.) 17.11.2011	1-4
A	WO 2010/120246 A1 (UNIV SINGAPORE et al.) 21.10.2010	1-4
A	US 2010098113 A1 (OFS FITEL, LLC) 22.04.2010	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 April 2013 (23.04.2013)

Date of mailing of the international search report

30 May 2013 (30.05.2013)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2012/001069

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

There is no technical relationship between the inventions according to claims 1 and 4 which involves one or more of the same or corresponding special technical features; consequently, the inventions according to claims 1 and 4 cannot be considered so linked as to form a single general inventive concept. The inventions according to claims 1 and 4 do not contain any common special technical features.

With respect to the invention according to claim 1, the special technical features are that the saturable absorber module is provided with a polarizer embodied on a region of a single-mode fibre with a cladding which is polished along a given plane, upstream of a polished region with a film made from a polymer composite, the distance between the polarizer and the absorber being such that when radiation is propagated from the polarizer to the absorber, the direction of the polarization vector does not deviate by more than 5 degrees.

With respect to the invention according to claim 4, the special technical features are that the residual thickness of the fibre cladding is from 1 to 3 μm , the thickness of the polymer composite film is not greater than 1 μm , the polymer composite film is covered with an aluminium film with a thickness not greater than 100 nm, and the length of this double-layered film is between 1 and 10 mm.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2012/001069

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ		G02F 1/01 (2006.01) H01S 3/067 (2006.01) B82Y 30/00 (2011.01)	
Согласно Международной патентной классификации МПК			
B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА			
Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)			
B82B 1/00, 3/00, G02B 6/00-6/54, 27/10-27/16, G02F 1/00-1/39, H01S 3/067			
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки			
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)			
PatSearch (RUPTO internal), Esp@cenet, PAJ, USPTO			
C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:			
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	
A	YONG-WON SONG et al. All-fiber pulsed lasers passively mode locked by transferable vertically aligned carbon nanotube film, OPTICS LETTERS, June 1, 2007, vol. 32, No. 11, pp. 1399-1401	1-4	
A	US 2011280263 A1 (CORNELL UNIVERSITY et al.) 17.11.2011	1-4	
A	WO 2010/120246 A1 (UNIV SINGAPORE et al.) 21.10.2010	1-4	
A	US 2010098113 A1 (OFS FITEL, LLC) 22.04.2010	1-4	
☐ последующие документы указаны в продолжении графы C. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении			
* "A" "E" "L" "O" "P"	Особые категории ссылочных документов: документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	"T" "X" "Y" "&"	более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска: заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска: заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста документ, являющийся патентом-аналогом
Дата действительного завершения международного поиска		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске	
23 апреля 2013 (23.04.2013)		30 мая 2013 (30.05.2013)	
Наименование и адрес ISA/RU: ФИПС, РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30-1 Факс: (499) 243-33-37		Уполномоченное лицо: Д. Щербаков Телефон № 8(499)240-25-91	

Графа II Замечания для случая, когда некоторые пункты формулы не подлежат поиску
(Продолжение пункта 2 первого листа)

Настоящий отчет о международном поиске не был подготовлен в отношении некоторых пунктов формулы в соответствии со статьей 17(2)(a) по следующим причинам:

1. ☐ пункты №:
т.к. они относятся к объектам, по которым данный Международный поисковый орган не обязан проводить поиск, а именно:
2. ☐ пункты №:
т.к. они относятся к частям международной заявки, настолько не соответствующим установленным требованиям, что по ним нельзя провести полноценный международный поиск, а именно:
3. ☐ пункты №:
т.к. они являются зависимыми пунктами и не составлены в соответствии со вторым и третьим предложениями Правила 6.4(a).

Графа III Замечания для случая несоблюдения единства изобретения
(Продолжение пункта 3 первого листа)

Настоящий Международный поисковый орган обнаружил несколько групп изобретений в данной международной заявке, а именно:
См. дополнительный лист

1. ☐ Т.к. все необходимые дополнительные пошлины были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает все пункты формулы изобретения, по которым можно провести поиск.
2. ☒ Т.к. все пункты формулы, по которым можно провести поиск, могут быть рассмотрены без затрат, оправдывающих дополнительную пошлину, Международный поисковый орган не требовал оплаты дополнительной пошлины.
3. ☐ Т.к. только некоторые из требуемых дополнительных пошлин были уплачены заявителем своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает лишь те пункты формулы, за которые была произведена оплата, а именно пункты №:
4. ☐ Необходимые дополнительные пошлины своевременно не были уплачены заявителем. Следовательно, настоящий отчет о международном поиске ограничивается группой изобретений, упомянутой первой в формуле изобретения; а именно пунктами №:

- Замечания по возражению**
- ☐ Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя и, если применимо, уплатой пошлины за возражение.
 - ☐ Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя, но соответствующие пошлины за возражение не были уплачены в течение срока, указанного в предложении.
 - ☐ Уплата дополнительных пошлин за поиск не сопровождалась возражением заявителя.

Продолжение графы III.

Между изобретениями по пунктам формулы 1 и 4 отсутствует техническая взаимосвязь, выражаемая одним или несколькими одинаковыми или соответствующими особыми техническими признаками, вследствие чего нельзя считать, что изобретения по пунктам формулы 1 и 4 связаны между собой настолько, что образуют единый общий изобретательский замысел. Изобретения по пунктам 1 и 4 не содержит каких-либо общих особых технических признаков.

Для изобретения по п.1 особыми техническими признаками является наличие в составе модуля насыщающегося поглотителя поляризатора, выполненного на участке одномодового волокна со сполированной вдоль указанной плоскости оболочкой, расположенного до сполированного участка с пленкой из полимерного композита, расстояние между поляризатором и поглотителем такое, что при распространении излучения от поляризатора к поглотителю направление вектора поляризации не отклоняется более чем на 5 градусов.

Для изобретения по п.4 особыми техническими признаками является то, что остаточная толщина оболочки волокна составляет от 1 до 3 мкм, толщина пленки полимерного композита составляет не более 1 мкм, пленка полимерного композита покрыта пленкой из алюминия толщиной не более 100 нм, длина такой двухслойной пленки составляет от 1 до 10 миллиметров.